HYGIENEISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN FUNKTIONSRÄUMEN EINER OPERATIV TÄTIGEN KLINIK.

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelgt von

Wolfram Debusmann

Saarbrücken

1972

Aus dem Institut für Hygiene und Mikrobiologie der
Universität des Saarlandes

Direktor: Prof. Dr.med. Dr.phil. Dipl.Chem. W. Zimmermann

Hygienische Untersuchungen in den Funktionsräumen einer operativ tätigen Klinik.

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde

der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1 9 7 2

vorgelegt von

Wolfram Debusmann

geb. am 29.11.1943 in Memel

Dekan: Prof. Dr. H. Kulenkampff
Referent: Prof. Dr. Dr. W. Zimmermann

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die Promotionsprüfung wurde am 6.7.1972 abgelegt.

Einleitung

Die ständig wachsenden technischen Möglichkeiten, operative Eingriffe auszudehnen bei gleichzeitiger Minderung des Operationsrisikos, rücken wieder in verstärktem Maße die Problematik der sekundären Infektionen in den Vordergrund. Sie beeinflussen entscheidend den Erfolg von Operationen. Er kann gesichert werden durch richtig dosierte Antibiotikagaben bei vorher getesteten, sensiblen Keimen. Ungezielte Behandlung mit Antibiotika führt zur Zunahme und Verbreitung angepaßter, d.h. resistenter Keime im Krankenhaus. Die Folgen sind vermehrte Infektionen. Kanz bezeichnet eine Ausbreitung von Infektionen innerhalb einer Klinik als Hospitalismus. Er nannte die koagulasepositiven Staphylokokken die wichtigsten Hospitalkeime. In der Folgezeit traten neben die grampositiven Kokken gramnegative Stäbchen. Good formulierte deshalb den Begriff Hospitalismus neu:" Ausbreitung von pathogenen Keimen, vor allem Staphylokokken und gramnegative Bakterien innerhalb eines Krankenhauses mit der Folge eines endemisch manifesten oder stillen Infektes der Krankenhausinsassen, insbesondere auch des Krankenhauspersonals". Diese Definition berücksichtigt nicht, daß Personen die resistenten Erreger auch außerhalb des Krankenhauses verbreiten können. Damit tragen sie zur Durchseuchung der Bevölkerung mit antibiotikaresistenten Keimen bei. Um das Risiko möglicher Infektionen vermindern zu können, müssen die Keimarten im jeweiligen Krankenhaus bestimmt werden. Das gehäufte Auftreten pathogener Keime fordert intensive hygienische Bekämpfungsmaßnahmen, die mögliche Infektionen verhüten und bereits vorhandene Infek-

tionsketten unterbrechen können. Aus diesen Gründen wurden vorliegende Untersuchungen an einer operativ tätigen Klinik durchgeführt.

Material und Methode

I. Material

Die Untersuchungen erstreckten sich auf:

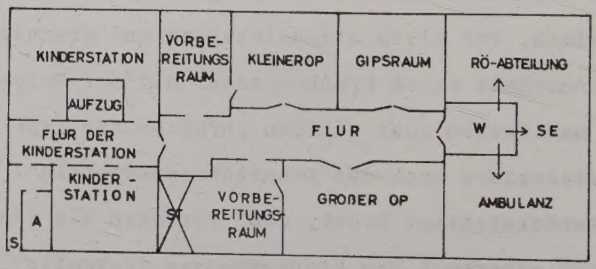
a) den Operationstrakt

b) die physikalisch-therapeutische Abteilung

a) Der Operationstrakt

Die Räume des OP-Traktes sind: Flur, Gipsraum, Vorbereitungsraum des kleinen OP, kleiner OP, Vorbereitungsraum des großen OP und großer OP.

SKIZZE DES OPERATIONSTRAKTES



A = AUFENTHALTSRAUM DES OP-PERSONALS
S = SEITENAUSGANG
SE = SEKRETARIAT
ST = STERILISATOREN
W = WARTERAUM

Dazu wurden untersucht der Warteraum vor dem OP-Trakt und der Flur der Kinderstation, der Aufenthaltsraum für das OP-Per-

sonal sowie der Aufzug. Der OP-Trakt ist entweder über den Warteraum der Röntgenabteilung oder über den Flur der Kinderstation, an den auch der Aufenthaltsraum des OP-Perso - nals angeschlossen ist, zu erreichen. Der ebenfalls sich auf diesen Flur öffnende Aufzug verbindet die im Oberge - schoß liegende aseptische bzw. septische Männerstation mit dem OP-Trakt.

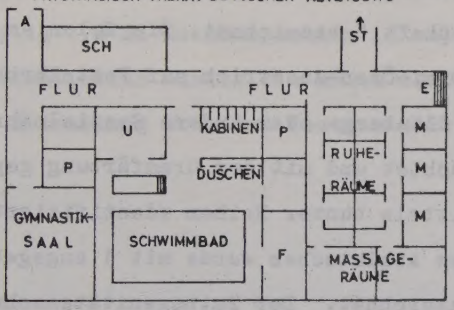
In den Räumen des OP-Traktes wurden bewegliche und unbewegliche Gegenstände sowie Anästhesiegeräte und-zubehör auf ihre Keimkontamination geprüft. In den gleichen Räumen wurden Bestimmungen des Luftkeimgehaltes durchgeführt. Nasen - Rachen - Abstriche und Abklatsche am Pflegepersonal des OP-Traktes erbrachten weitere Ergebnisse.

b) Die physikalisch-therapeutische Abteilung

Zur physikalisch-therapeutischen Abteilung gehören Mas - sageräume, Gymnastiksaal, Unterwassermassagen, Flure, Unterrichtsräume für die Krankengymnastinnen und das Schwimmbad.

SKIZZE DER

PHYSIKALISCH-THERAPEUTISCHEN ABTEILUNG



E = EINGANG
F = FLÜGELWANNE
U = UNTERWASSER-MASSAGE
P = PUTZRÄUME
SCH = SCHULRAUM
ST = STATION
A = NEBENAUSGANG

In diesen Räumen mit ihren Einrichtungsgegenständen wurden gleiche Abklatschuntersuchungen durchgeführt. Das Wasser des Schwimmbades wurde auf seine bakteriologische und chemische Beschaffenheit geprüft.

II. Methode

Zur Untersuchung wurde die Abklatschmethode nach Ten Cate verwendet (148). Hierfür standen Mc Conkey-Agaroid- Abklatschstangen der Firma Oxoid zur Verfügung. Aus Vorversuchen ergab sich, daß diese Nährböden, 48 Stunden bei 37° C bebrütet, nicht nur, wie vom Hersteller für 24 Stunden Bebrütung angegeben, selektiv Enterobacteriaceae wachsen ließen, sondern ebenso gram - pos. und gram-neg. Kokken ausreichender Nährboden war. Sie werden deshalb und wegen ihrer relativ langen Haltbarkeit, ungefähr 1/2 Jahr bei 4° C, in unseren Versuchen verwendet.

Nach Bebrütung der Abklatschsegmente bei 37° C für 48 Stunden wurden die Kolonien mit Hilfe der Lupe ausgezählt. Man konnte 8o - 1oo Einzelkolonien je Abklatsch erfassen. Eine größere Anzahl von Kolonien floß zu einem Bakterienrasen zusammen und wurde als "massenhaft " bezeichnet. Die Kolonien wurden isoliert bzw. über Drei-Ösen-Ausstrich auf Festnährböden - Blut-, Endo-, Zeißler-, Clauberg- oder andere Spezialnährböden- zu Reinkulturen gezüchtet und mit der Gramfärbung geprüft. Die Keime wurden dann mittels bunter Reihen identifiziert. Jede gefundene Keimart eines Abklatsches wurde mit 1 angegeben und als Fundhäufigkeit bezeichnet. Der Pathogenitätsnachweis der Staphylokokken erfolgte mit der Koagulasereaktion, d.h. der Plasmaagglutination auf dem Objektträger. Faltenschläuche und Atembeutel der Anästhesiegeräte wurden mit sterilem Wasser gespült

und anschließend die Keime durch Membranfiltration mit einem Sartorius-Filtergerät gewonnen. Der Durchmesser des Filterpapieres betrug 50 mm, die Porengröße 0,2 µ. Die kontaminierten Filter wurden auf Blutnährböden gebracht und nach 24-stündiger Bebrütung bei 37° C auf Blut- und Endonährböden ausgestrichen. Die Weiterdifferenzierung und Identifizierung erfolgte über Spezialnährböden bzw. bunte Reihen.

Die Luftkeimbestimmungen wurden mit der Sampler-Methode durchgeführt. Hierbei wurde eine bestimmte Menge Luft, die durch eine vorgeschaltete Zähluhr abgemessen werden konnte, durch einen Sartorius-Gelatinefilter angesaugt. Die kontaminierten Gelatinefilter wurden anschließend auf Blutnährböden 24 Stunden bei 37° C bebrütet. Die Weiterdifferenzierung erfolgte wie vorher beschrieben. Nasen- und Rachenabstriche wurden mit Hilfe von Watteträgern direkt auf Blut-, Endo-, Zeißler- und Claubergnährböden ausgestrichen, bei 37°C für 24 bzw. 48 Stunden bebrütet und nach vorgenannter Weise weiterdifferenziert. Nicht identifizierte gramnegative Stäbchen wurden auf ihre Mäusepathogenität geprüft. Dabei wurde den Tieren jeweils 1,0 ml Keimsuspension intraperitoneal verabreicht. Anschließend wurden die Mäuse zehn Tage lang beobachtet und Erkrankung bzw. Tod festgestellt.

Eigene Untersuchungen

Zuerst wurden die Keimarten im Überblick betrachtet. Die Gesamtfundhäufigkeit aller Bakterien unserer Untersuchungen wurden in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Keimarten	Abkürzung	Fundhäufigkeit
Koagulasenegative Staphylokokken	Koag.neg.Staph.	564
Aerobe Sporenbildner	Aerobe Sporenb.	417
Hefen		147
Koagulasepositive Staphylokokken	Koag.pos.Staph.	138
Pseudomonas aeruginosa	Pseud.aerug.	108
Gaffkya tetragena	G. tetragena	103
Pilze (Penicillus und Aspergillus)	Pilze	103
Neisserien		86
Sarcinen		85
Alcaligenes faecalis	Alcaligenes	83
Bacterium anitratum	Bact.anitratum	52
Enterobacter		25
Nicht identifizierte gramnegative Stäbchen	Nicht id.neg.Stäb.	23
α-hämolysierende Streptokokken	α-häm.Strept.	21
Escherichia coli	E. coli	21
Enterokokken		14
Klebsiella		9
ß-hämolysierende Streptokokken	ß-häm.Strept.	8
Hafnia		6
Keime der Coligruppe	Keime d.Coligrp.	5
Pneumokokken		2
Proteus		1
Serratia marcescens	Serr.marcescens	1
Citrobacter		1

Tabelle 1: Übersicht über die Gesamtfundhäufigkeit aller Keimarten.

Auffallend ist die hohe Zahl der koagulasenegativen,daher als apathogen bezeichneten Staphylokokken.Ihm folgt in der Häufigkeit der aerobe Sporenbildner,der durch die Luft verbreitet wird.Die beiden bekannten und klinisch wichtigen Keimarten koag.pos.Staph. und Pseud.aerug. folgen in der Fundzahl

mit 138 bzw. 108.

Tabelle 2 stellt die grampositiven und gramnegativen Keime einander gegenüber.

Fundhäufigkeit von:	Kokken	Stäbchen
grampositiv	1082	417
gramnegativ	138	283

Tabelle 2: Die Fundhäufigkeit aller grampositiven und gramnegativen Keime.

Hierbei überwiegen die grampositiven Kokken. Die gramnegativen Stäbchen folgen erst an dritter Stelle hinter den grampositiven Stäbchen. Eine Aufschlüsselung der grampositiven Kokken zeigt Tabelle 3.

Grampositive Kokken

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	564
Koag.pos.Staph.	138
G. tetragena	103
Sarcinen	85
α- häm. Strept.	21
Enterokokken	14
ß-häm. Strept.	8
Pneumokokken	2

Tabelle 3: Die Fundhäufigkeit der grampositiven Kokken. Aufgliederung in die einzelnen Keimarten.

Der wichtigste Keim ist hier der koagulasepositive Staphylokokkus. Die α-und ß- hämolysierenden Streptokokken wurden ausschließlich bei Nasen- Rachen - Abstrichen des Personals gewonnen. Die Tabellen 4 und 5 geben einen Überblick über die gramnegativen Kokken und grampositiven Stäbchen.

Gramnegative Kokken

Keimarten	Fundhäufigkeit
Neisserien	86
Bact.anitratum	52

Tabelle 4: Die Fundhäufigkeit gramnegativer Kokken. Aufgliederung in die einzelnen Keimarten.

Grampositive Stäbchen

Keimarten	Fundhäufigkeit
Aerobe Sporenbildner	417

Tabelle 5: Die Fundhäufigkeit der grampositiven Stäbchen.

Die gramnegativen Stäbchen finden sich in Tabelle 6.

Gramnegative Stäbchen

Keimarten	Fundhäufigkeit
Pseud.aerug.	1o8
Alcaligenes	83
Enterobacter	25
Nicht id.neg.Stäb.	23
E.coli	21
Klebsiella	9
Hafnia	6
Keime der Coligrp.	5
Proteus	1
Citrobacter	1
Serr.marcescens	1

Tabelle 6: Die Fundhäufigkeit der gramnegativen Stäbchen. Aufgliederung in die einzelnen Keimarten.

Hier überwiegt der Pseudomonas aeruginosa in der Fundhäufigkeit. Andere Keime wie Alcaligenes und Enterobacter sind ebenfalls häufig. Die Gruppe der nicht identifizierten negativen Stäbchen beträgt 23. Diese Keime wurden Mäusen intraperitoneal gespritzt. Von 23 Mäusen starben innerhalb 48 Stunden 9 , der Rest überlebte. Die gespritzte Keimzahl war durchschnittlich 2689 x $1o^5$ / ml.

Die Gruppe der faecalen Keime: E.coli, Klebsiella und die Keime der Coligruppe ist gegen den erstgenannten Pseudomonas aeruginosa recht gering vertreten.

Die Anzahl der Keimarten in den einzelnen Räumen und bei den einzelnen Gegenständen war recht verschieden. In einer ersten Untersuchungsserie wurde ein Überblick gewonnen über die jeweilige Keimkontamination. Hierbei ergab sich folgendes:

Der Warteraum vor der Röntgenabteilung und der OP-Trakt wiesen hauptsächlich koagulasenegative Staphylokokken und aerobe Sporenbildner auf.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	16
Aerobe Sporenb.	31
Hefen	6
Koag.pos.Staph.	-
Pseud.aerug.	-
Sarcinen	1
Alcaligenes	2
Klebsiella	1

Tabelle 7: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Warteraum der Röntgenabteilung.

Auch in dem jenseits des OP-Traktes gelegenen Flur der Kinderstation sowie im Aufzug fanden sich kaum pathogene Keime.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	11
Aerobe Sporenb.	6
Hefen	3
Koag.pos.Staph.	2
Pseud.aerug.	-
G. tetragena	5
Pilze	5
Alcaligenes	1
Enterobacter	2

Tabelle 8: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Flur der Kinderstation und im Aufzug.

Zweimal, jeweils an einer Tür der Kinderstation und der Tür zum OP-Trakt fand sich Enterobacter, ein möglicher Hinweis auf frische Verunreinigung und Verschleppung. Der Aufzug, der im Inneren einen verschmutzten Eindruck machte, erbrachte nur 2 koagulasenegative Staphylokokken. Wesentlich anders zeigte sich der OP-Trakt selbst.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	14
Aerobe Sporenb.	25
Hefen	3
Koag.pos.Staph.	2
Pseud.aerug.	8
Sarcinen	7
Alcaligenes	2
Bact.anitratum	12
Enterobacter	2
Klebsiella	2
Enterokokken	1
Serr.marcescens	1

Tabelle 9: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Flur des OP-Traktes.

Schon im Flur des OP-Traktes wurde neben den schon zu erwartenden koagulasenegativen Staphylokokken und aeroben Sporenbildnern Pseudomonas aeruginosa gefunden. Daneben treten die koagulasepositiven Staphylokokken in den Hintergrund. Hauptsächlich fand sich Pseudomonas aeruginosa am Putzlappen, der zum Aufwischen genommen wurde, und, wie zu erwarten war, am dazugehörigen Schrubber. Auch auf einem Lappen, der vor dem

Gipsraum zum Abstreifen der Schuhe ausgelegt war, konnte dieser Keim nachgewiesen werden. Damit bestand die Möglichkeit, diesen Keim über Schuhe und Schmutz im gesamten OP-Trakt zu verbreiten. Wenn man von dem Standpunkt ausgeht: Ohne Infektionsquelle kein Infektionsweg, so könnten die eben erwähnten Gegenstände als akute Infektionsquelle angesehen werden. Der Putzeimer war am Boden ebenfalls mit Pseudomonas aeruginosa kontaminiert; sogar von einem umherstehenden Kasten mit sterilem Inhalt (Tupfer usw.) konnte sowohl am Ober- wie am Unterteil dieser Keim isoliert werden.

Bemerkenswert ist weiterhin die relativ hohe Zahl des gefundenen Bacterium anitratum, das an Telefonbuch, Telefongriff, Wäschebeutel und anderen Gegenständen gefunden wurde. Dieser Keim wird zu den gramnegativen apathogenen Kokken gerechnet. Aber es ist im folgenden noch zu besprechen, bei welchen Erkrankungen er isoliert werden konnte.

An dem Putzmaterial: Eimer, Schrubber und Lappen wurden auch Enterobacter und Enterokokken nachgewiesen. Klebsiella und Proteus wurden an einem Sterikasten und an der Tür, die zur Kinderstation führt, gefunden. Es ist naheliegend, daß von einem Flur, der solchermaßen kontaminiert ist, die Keime auch in die übrigen Räume verschleppt werden können.

Im folgenden wird die Keimverteilung im Gipsraum untersucht.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	27
Aerobe Sporenb.	42
Hefen	8
Koag.pos.Staph.	2
Pseud.aerug.	27
G. tetragena	1
Sarcinen	3
Alcaligenes	1
Bact.anitratum	12
Enterobacter	2
Nicht id.neg.Stäb.	1
E. coli	2
Klebsiella	2
Enterokokken	4

Tabelle 10: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Gipsraum.

Frappierend ist wiederum die hohe Zahl von Pseudomonas aeruginosa. Es fanden sich insgesamt 27 : an fast allen untersuchten Gummischuhen, am Boden, an den Hockern und Stühlen und im Waschbecken. Demgegenüber treten Bacterium anitratum, Enterokokken, Enterobacter, Klebsiella, E. coli sowie die koagulasepositiven Staphylokokken in den Hintergrund. Diese Keime verteilen sich auf die Einrichtungs- und Gebrauchsgegenstände, Regale, Polsterrollen und auf den Abfallbehälter. Dieser Gipsraum wird nicht nur zum Gipsen eben Operierter ver-

wendet, sondern steht auch für ambulante Behandlung zur Verfügung, da nur ein Gipsraum vorhanden ist.

Die im Vorbereitungsraum zum kleinen OP und im kleinen OP gefundenen Keime zeigt Tabelle 11.

Keimarten	Fundhäufigkeit	
	Vorbereitungsraum	Kleiner OP
Koag.neg.Staph.	21	40
Aerobe Sporenb.	11	19
Hefen	7	15
Koag.pos.Staph.	5	7
Pseud.aerug.	7	3
Pilze	4	9
Neisserien	8	5
Sarcinen	5	11
Alcaligenes	2	4
Bact.anitratum	1	1
Enterobacter	2	3
Klebsiella	1	1
Keime d. Coligrp.	-	1

Tabelle 11: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im kleinen OP und dessen Vorbereitungsraum.

Der Vorbereitungsraum steht in offener Verbindung mit dem Flur und häufig auch mit dem kleinen OP. Keime, die hier anzutreffen sind, müßten dann auch im kleinen OP vorhanden sein. Der Vergleich der Fundhäufigkeit von pathogenen Keimen der beiden Räume zeigt eine annähernde Übereinstimmung.

Die koagulasepositiven Staphylokokken fanden sich im Vorbereitungsraum am Fußboden, Hocker, Schreibtisch und am Waschbeckenrand: solche Stellen,von denen leicht eine Verschleppung der Keime erfolgen kann. Pseudomonas aeruginosa wurde nachgewiesen am Kleiderhaken, an den Rädern eines fahrbaren Tisches, an der Oberfläche eines anderen Tisches und massenhaft auf dem Abklatsch eines feuchten Waschbeckenausgusses. Ebenfalls war dieser Keim im Mülleimer und auf den Fensterbrettern vertreten. Andere Keime wie Bacterium anitratum (Fußboden) und Alcaligenes (Fensterbrett, Wandschrank innen) sowie Enterobacter (Kleiderhaken, Tischgestell) traten nur vereinzelt auf.

Im kleinen Operationssaal ist zunächst eine Häufung der "Schmutzkeime" aerobe Sporenbildner und Pilze festzustellen. Erklärbar wird dies aus der Tatsache, daß keine Klimaanlage, nicht einmal eine Belüftungsanlage vorhanden ist. Belüftet wird der Raum lediglich durch das geöffnete Fenster oder die offengestellte Türe. Die Häufigkeit von koagulasepositiven Staphylokokken und Pseudomonas aeruginosa ist aus Tabelle 11 ersichtlich. Die koagulasepositiven Staphylokokken fanden sich an Türrahmen, Heizung und Fußständer. Weiterhin waren sie im Abfalleimer und auf dem fertig zubereiteten Instrumententisch zu isolieren. Am Absauggerät und am OP-Tischbein war er ebenfalls nachweisbar. Pseudomonas aeruginosa trat an den Rändern des Instrumententisches, am Fußboden und in einem Waschbecken auf. Es ist sehr bemerkenswert, daß dieser Keim auch im kleinen Operationssaal angesiedelt ist. Weitere gramnegative Stäbchen sind Alcaligenes, Enterobacter, Klebsiella und die Keime der Coligruppe.

Tabelle 12 zeigt die Fundhäufigkeit der Keimarten im Vorbereitungsraum zum großen OP und im großen OP.

Keimarten	Fundhäufigkeit	
	Vorbereitungsraum	Großer OP
Koag.neg.Staph.	18	13
Aerobe Sporenb.	9	23
Hefen	5	7
Koag.pos.Staph.	6	1
Pseud.aerug.	12	1
G. tetragena	9	6
Pilze	3	6
Neisserien	6	2
Sarcinen	4	2
Alcaligenes	1	-
Bact.anitratum	7	-
Enterobacter	1	-

Tabelle 12: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im großen OP und dessen Vorbereitungsraum.

Im Vorbereitungsraum befinden sich neben den Waschbecken für die Operateure auch der Sterilisator und große Durchreich-Glasvitrinen, um die sterilisierten Instrumente dem großen OP sogleich zugängig machen zu können. Zusätzlich steht hier ein Eisschrank für offizielle und private Zwecke.

Auch hier, ebenso wie in dem eben erwähnten Vorbereitungsraum zum kleinen OP, fällt die relativ hohe Keimzahl auf.

Koagulasenegative Staphylokokken und aerobe Sporenbildner sind hier nicht ganz so häufig. Relativ zu der sonstigen Fundhäufigkeit erreicht Pseudomonas aeruginosa ein bemerkenswertes Maximum. Eine Aufschlüsselung ergibt: Zehnmal Waschbecken innen oder außen bzw. in der unmittelbaren Umgebung, einmal Ablage und einmal Boden. Die koagulasepositiven Staphylokokken sind in geringerer Anzahl vertreten: an Waschbecken, Metallarmaturen, Nagelfeile und Schere, an Plastikknöpfen des Autoklaven und an Handtüchern. Gegenüber diesen beiden Keimen treten andere, fakultativ pathogene Keime - Bacterium anitratum und Alcaligenes - in den Hintergrund.

Vom großen Operationssaal ist eine sehr viel geringere Keimkontamination zu fordern, damit die Patienten nach gelungener Operation nicht von Sekundärheilungen gefährdet werden. Die aeroben Sporenbildner sind hier am häufigsten vertreten, gefolgt von den koagulasenegativen Staphylokokken und den Hefen. An gefahrbringenden Keimen fanden sich je einmal koagulasepositive Staphylokokken und Pseudomonas aeruginosa. In diesem Raum ist also die Fundhäufigkeit obligat pathogener Keime weitaus geringer. Doch schließt deren Fundort (koagulasepositive Staphylokokken: Transfusionsständer; Pseudomonas aeruginosa: Instrumententischoberfläche) eine Übertragung nicht aus.

Da der Aufenthaltsraum vom Personal des OP-Traktes auch zwischen den Operationen benutzt wird, war auch dieser Raum für die Untersuchungen von Interesse.

Die Keimkontamination des Aufenthaltsraumes zeigt Tabelle 13.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	5
Aerobe Sporenb.	6
Hefen	3
Koag.pos.Staph.	-
Pseud.aerug.	4
G. tetragena	2
Neisserien	-
Sarcinen	-
Alcaligenes	2
Nicht id.neg.Stäb.	3
E. coli	1
Hafnia	1

Tabelle 13: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Aufenthaltsraum des OP-Personals.

Neben den koagulasenegativen Staphylokokken und aeroben Sporenbildnern fand sich Pseudomonas aeruginosa unter anderem auf Stühlen und an der Wand. Insgesamt zeigte also auch der Aufenthaltsraum des OP-Personals eine dem OP-Trakt ähnliche Keimkontamination. Nach Bekanntgeben dieses Ergebnisses und nach erneuter Reinigung wurde die Verkeimung mit obligat pathogenen Keimen geringer.

Ein " septischer Operationsraum " befindet sich in der ersten Etage im Bereich der septischen Station. Seine Verkeimung zeigt Tabelle 14.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph	15
Aerobe Sporenb.	4
Hefen	2
Koag.pos.Staph.	2
Pseud.aerug.	-
G. tetragena	13
Pilze	8
Alcaligenes	2
Bact.anitratum	1
Nicht id.neg.Stäb.	2

Tabelle 14: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im septischen OP.

Dieser Raum ist ein umgebautes Krankenzimmer und mit solch reichlichem Inventar, daß nur etwa vier Personen einigermaßen bequem Platz finden können. Eine Klima- oder Belüftungsanlage ist nicht vorhanden. Auch hier wurde eine Routineuntersuchung durchgeführt (der Raum war zu dieser Zeit schon mehrere Tage nicht mehr benutzt worden). Es fanden sich zahlreiche koagulasenegative Staphylokokken und einige aerobe Sporenbildner. Von koagulasepositiven Staphylokokken konnten lediglich zwei, von gramnegativen Stäbchen insgesamt fünf nachgewiesen werden. Diese auffallenden Ergebnisse im septischen OP sollen an anderer Stelle noch besprochen werden.

Eine Zusammenstellung der Fundhäufigkeit von Keimarten besonders verkeimter Abklatschstellen vor der üblichen Routinereinigung und -desinfektion mit einem Formaldehydpräparat zeigt Tabelle 15.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	41
Aerobe Sporenb.	50
Hefen	17
Koag.pos.Staph.	23
Pseud.aerug.	44
G. tetragena	11
Pilze	7
Neisserien	10
Sarcinen	13
Alcaligenes	6
Bact.anitratum	21
Enterobacter	9
Nicht id.neg.Stäb.	4
E. coli	3
Klebsiella	3
Enterokokken	2
Hafnia	3
Keime d.Coligrp.	1
Proteus	1
Serr.marcescens	1

Tabelle 15: Zusammenfassung der Fundhäufigkeit von Keimarten besonders kontaminierter Abklatschstellen vor Routinereinigung und -desinfektion mit einem Formaldehydpräparat.

Hier sind die aeroben Sporenbildner am häufigsten vertreten. Danach folgt Pseudomonas aeruginosa und der koagulasenegative Staphylococcus in der Häufigkeit. Die weitere Reihenfolge der Keimarten ist aus Tabelle 15 ersichtlich.

Nun wurde die Routinereinigung und -desinfektion abgewartet und diese bekannten Abklatschstellen erneut untersucht. Das Ergebnis zeigt Tabelle 16.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	47
Aerobe Sporenb.	11
Hefen	11
Koag.pos.Staph.	5
Pseud.aerug.	13
G. tetragena	5
Pilze	43
Neisserien	9
Alcaligenes	9
Bact.anitratum	13
Enterobacter	1
Nicht id.neg.Stäb.	3
E. coli	4
Klebsiella	2
Enterokokken	1
Hafnia	1

Tabelle 16: Zusammenstellung der Fundhäufigkeit von Bakterien besonders verkeimter Abklatschstellen nach Routinereinigung und -desinfektion mit einem Formaldehydpräparat.

Die koagulasenegativen Staphylokokken stehen hier in der Fundhäufigkeit an erster Stelle, dann folgen Pseudomonas aeruginosa und Bacterium anitratum. Pilze und aerobe Sporenbildner sind als Schmutz- und Staubkeime noch relativ häufig. Alcaligenes, koagulasepositive Staphylokokken, E. coli und Klebsiella waren in geringerer Zahl nachweisbar. Die weiteren Keime sind aus der Tabelle zu entnehmen.

Keimfreiheit wurde also nach einer Routinereinigung und -desinfektion nicht erzielt. Pseudomonas aeruginosa fand sich weiterhin am Putzlappen vor und an Gegenständen innerhalb des Gipsraumes. In den Waschbecken sowohl hier als auch im Vorbereitungsraum des kleinen OP als auch im kleinen OP selbst war dieser Keim ebenfalls weiterhin nachweisbar. Die koagulasepositiven Staphylokokken waren auf Fußboden, Stuhlsitz, Ablage eines Tisches usw. verteilt.

Die Verbreitung a) des Pseudomonas aeruginosa
b) der koagulasepositiven Staphylokokken
war so auffällig, daß in einer weiteren Untersuchungsserie alle vorhandenen Waschbecken eingehend auf ihre Keimkontamination, insbesondere auf Pseudomonas aeruginosa, geprüft wurden und der Fußboden durch eine ausgedehnte Abklatschserie auf koagulasepositive Staphylokokken untersucht wurde. Das Ergebnis stellt sich in Tabelle 17 und 18 dar.

Von 14 Waschbecken waren 6 mit Pseudomonas aeruginosa besiedelt - u.a. im Vorbereitungsraum des kleinen OP, im kleinen OP, im Vorbereitungsraum des großen OP und im Aufenthalts-

raum. Koagulasepositive Staphylokokken fanden sich hier nicht.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	-
Aerobe Sporenb.	4
Koag.pos.Staph.	-
Pseud.aerug.	6
Neisserien	1
Alcaligenes	6
Bact.anitratum	1
E. coli	2

Tabelle 17: Überblick über die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen der Waschbecken.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph	19
Aerobe Sporenb.	20
Hefen	12
Koag.pos.Staph.	10
Pseud.aerug.	3
G. tetragena	2
Pilze	4
Neisserien	4
Sarcinen	5
Alcaligenes	7
Enterobacter	3
E. coli	2

Tabelle 18: Überblick über die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen des Fußbodens.

Auf den Abklatschstellen des Fußbodens waren die koagulasepositiven Staphylokokken zehnmal nachweisbar - in allen Räumen außer im kleinen OP und im Aufenthaltsraum. Pseudomonas aeruginosa fand sich noch dreimal (Gipsraum,Flur und Aufenthaltsraum),möglicherweise eine Folge der Verbreitung durch einen kontaminierten Putzlappen.

Da bei den wiederholten Waschbeckenabklatschen sich herausgestellt hatte, daß die Waschbecken des kleinen OP eine besondere Quelle von Pseudomonas aeruginosa darstellten,wurden mehrere Versuche gemacht, Waschbecken keimfrei zu erhalten. Das Ergebnis zeigt Tabelle 19.

Keimarten	Fundhäufigkeit						
	a	b		c		d	e
Koag.neg.Staph.	13	-	19	6	2o	-	16
Aerobe Sporenb.	-	-	1	4	8	-	21
Koag.pos.Staph.	3	-	-	-	-	-	-
Pseud.aerug.	mass.	-	mass.	2	8	-	-
G.tetragena	3	-	-	6	-	-	5
Pilze	5	-	-	-	-	-	-
Neisserien	-	-	-	-	1	-	3
Alcaligenes	24	-	-	-	-	-	-
Enterobacter	-	-	-	1	-	-	-

a) Waschbeckenkeime vor der Behandlung
b) Waschbeckenkeime nach der Desinfektion
c) Waschbeckenkeime innerhalb eines halben Jahres
d) Waschbeckenkeime nach chem.Reinigung und Desinfektion
e) Waschbeckenkeime drei Wochen danach

Tabelle 19: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen in Waschbecken vor,während und nach deren Sanierung über den Zeitraum eines 3/4 Jahres.

Bei dieser Sanierung wurde der Abflußsiphon mechanisch gereinigt und über 24 Stunden in ein Desinfektionsmittel eingelegt. Anschließend wurde mit dem Formaldehydpräparat langsam nachgespült und in unregelmäßigen Abständen die Verkeimung geprüft. Es stellte sich heraus, daß einige Wochen nach der Behandlung wieder alle Keime aufgetreten waren. In einem weiteren Sanierungsversuch wurden daher die Rückstände im Siphon chemisch mit einem handelsüblichen Mittel beseitigt und anschließend wieder mit einem Formaldehydpräparat desinfiziert. Danach waren auch nach drei Wochen keine pathogenen Keime mehr nachweisbar.

Ein Anästhesiegerät mit seinen Ventilen sowie die dazugehörigen Atemschläuche und Atembeutel wurden ebenfalls auf ihre Keimkontamination geprüft. Das Ergebnis zeigt Tabelle 20.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	5
Aerobe Sporenb.	1
Hefen	8
Koag.pos.Staph.	-
Pseud.aerug.	1
Neisserien	13
Sarcinen	6
Alcaligenes	5
Bact.anitratum	2
Enterobacter	2
Nicht id.neg.Stäb.	2

Tabelle 20: Die Fundhäufigkeit von Keimarten der Atembeutel, Schläuche und Ventile eines Anästhesiegerätes.

An den Ventilen fanden sich koagulasepositive Staphylokokken. In den Schläuchen wurden koagulasenegative Staphylokokken, Alcaligenes, Neisserien und andere Keime gefunden. Einmal konnte auch Pseudomonas aeruginosa nachgewiesen werden.

Das Personal kommt nicht nur als indirekter Überträger von Keimen in Frage, sondern auch als direkter Träger. Dies wurde durch Nasen-Rachen-Abstriche festgestellt (Tabelle 21).

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	26
Aerobe Sporenb.	-
Hefen	11
Koag.pos.Staph.	16
Pseud.aerug.	1
G. tetragena	1
Neisserien	9
Sarcinen	1
Alcaligenes	1
α-häm.Strept.	21
E. coli	1
ß-häm.Strept.	8

Tabelle 21: Die Fundhäufigkeit von Keimarten bei Nasen-Rachen-Abstrichen des Personals.

Neben den Streptokokken wurden koagulasenegative und koagulasepositive Staphylokokken nachgewiesen. Alle 21 untersuchte Personen waren Staphylokokkenträger. Auf koagulasepositive Staphylokokken entfielen davon insgesamt 14. Bei fünf Personen war dieser Keim im Nasenraum, bei elf Personen

im Rachenraum nachweisbar. Nur bei zwei Personen konnte er in Nasen- und Rachenabstrichen isoliert werden. Pseudomonas aeruginosa wurde einmal im Rachenabstrich nachgewiesen.

Abklatsche an den Händen, dem Kittel in Kniehöhe und den Schuhen des Personals zeigt Tabelle 22.

Keimarten	Fundhäufigkeit		
	Hand	Knie	Schuh
Koag.neg.Staph.	16	14	16
Aerobe Sporenb.	3	5	11
Hefen	4	1	4
Koag.pos.Staph.	7	10	7
Pseud.aerug.	-	-	1
G. tetragena	2	2	-
Sarcinen	2	-	3
Nicht id.neg.Stäb.	1	-	-
Enterokokken	-	1	-
Citrobacter	-	-	1

Tabelle 22: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen von den Händen, dem Kittel in Kniehöhe und den Schuhen des Personals.

Sowohl koagulasenegative als auch koagulasepositive Staphylokokken fanden sich an allen drei Abklatschstellen. Insgesamt fanden sich die koagulasepositiven Staphylokokken bei zwei Personen jeweils an allen Abklatschstellen und bei sechs Personen immerhin an zwei der drei abgeklatschten Stellen. Nur bei drei Schwestern war dieser Keim nicht nachweisbar. Andere Keime wie Pseudomonas aeruginosa, Enterokokken und andere traten nur vereinzelt auf.

Zur Übertragung von Keimen kommen nicht nur Gegenstände und Personen, sondern auch die Luft der Räume in Betracht, besonders in Operationsräumen. Daher wurden die Räume des OP-Traktes auf ihren Keimgehalt sowie auf die Art der Keime untersucht. Dazu ist zu erwähnen, daß sich nur im großen OP, nicht aber im kleinen OP eine Belüftungsanlage befindet. Diese ist so aufgebaut,daß ein Ventilator Luft einbläst, ein zweiter daneben die Luft wieder absaugt. Die Luft tritt durch seitliche Einlaßöffnungen in den Operationsraum ein, sodaß keine direkte Verbindung vom Ventilator zum OP vorhanden ist. Angaben vom Personal über Filtereinsätze sind einander widersprechend;die Herstellerfirma erwähnt keinerlei Filter. Der Luftkeimgehalt pro m^3 der einzelnen Räume ist in Tabelle 23 angegeben.

Raumbezeichnung	Keimzahl/m^3
Gipsraum	480
Flur	300
Vorbereitungsraum d.kleinen OP	140
Kleiner OP	160
Vorbereitungsraum d.großen OP	280
Großer OP	40

Tabelle 23: Luftkeimuntersuchungen der einzelnen Räume und Anzahl der Keime pro m^3 bei 5o l Ansaugluft auf Gelatinemembran.

Der Flur und der Gipsraum fallen mit höheren Keimzahlen pro m^3 auf. Es sind die Räume, in denen am meisten Bewegung bzw. Durchgang erfolgt. Die Keimzahl nimmt vom kleinen OP zum großen OP hin ab. Hier ist sie bei ausgeschalteter

Ventilation mit 40 Keimen pro m^3 am niedrigsten.

Eine weitere Luftkeimuntersuchung nach einer Sprühdesinfektion mit einem Formaldehydpräparat in den Operationsräumen(siehe Tabelle 24) zeigte keine Veränderung hinsichtlich

Raumbezeichnung	Keimzahl/m^3
Gipsraum	80
Flur	540
Vorbereitungsraum d.kleinen OP	200
Kleiner OP	100
Vorbereitungsraum d.großen OP	160
Großer OP	200

Tabelle 24: Luftkeimuntersuchungen der einzelnen Räume und Anzahl der Keime pro m^3 bei 5o l Ansaugluft auf Gelatinemembran.

einer Verminderung des Luftkeimgehaltes pro m^3. Die Werte sind nur verschoben und im großen OP sogar wesentlich erhöht.

Die Aufschlüsselung in die einzelnen Keimarten zeigt Tab.25.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	11
Aerobe Sporenb.	3
Hefen	1
Koag.pos.Staph.	4
Pseud.aerug.	1
G. tetragena	2
Neisserien	3
Sarcinen	3
Alcaligenes	1

Tabelle 25: Die Fundhäufigkeit von Keimarten der Luftkeimuntersuchungen.

Von Bedeutung ist es, daß sowohl koagulasepositive Staphylokokken - im Flur und im Vorbereitungsraum des großen OP - als auch Pseudomonas aeruginosa - im Vorbereitungsraum des großen OP - gefunden wurden. Die zweite Luftkeimuntersuchung zeigte zwar ein Verschwinden des Pseudomonas aeruginosa, aber die koagulasepositiven Staphylokokken waren weiterhin nachweisbar.

Eine gesonderte Untersuchung der Luftkeimzahl innerhalb des großen OP bei eingeschalteter Ventilation zeigt Tabelle 26.

Großer OP	Keimzahl/m^3
Neben dem Luftschacht	180
Neben dem OP-Tisch	160
Neben dem Narkosegerät	200

Tabelle 26: Luftkeimuntersuchungen im großen OP an verschiedenen Stellen bei eingeschalteter Ventilation.

Es wurden Luftkeimbestimmungen neben der Austrittsöffnung der Luft am Fenster, neben dem OP-Tisch und neben dem Narkosegerät in Türnähe durchgeführt. Neben dem OP-Tisch waren die Keimzahlen am niedrigsten, neben dem Narkosegerät in Türnähe am größten. Pathogene Keime fanden sich bei dieser Untersuchung nicht.

Die Abklatschuntersuchungen erstreckten sich auch auf die physikalisch-therapeutische Abteilung. Die Verkeimung lag hier insgesamt niedriger als in den Operationsräumen. Die Keimarten der ersten Untersuchungsserie sind in Tabelle 27 zusammengestellt.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	25
Aerobe Sporenb.	26
Hefen	2
Koag.pos.Staph.	11
Pseud.aerug.	1
G. tetragena	5
Pilze	9
Neisserien	8
Sarcinen	7
Bact.anitratum	1
Enterobacter	3
E. coli	3
Enterokokken	1

Tabelle 27: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen in der physikalisch-therapeutischen Abteilung (erste Untersuchungsserie).

Neben den zu erwartenden aeroben Sporenbildnern und den koagulasenegativen Staphylokokken war die Fundhäufigkeit der koagulasepositiven Staphylokokken relativ groß. Diese fanden sich auf Sitzbänken, Tischen, im Waschbecken und vielfach

am Boden. Enterobacter, Enterokokken und Pseudomonas aeruginosa traten vereinzelt auf. Dieser letzte Keim war an dem feuchten Trittbrett einer Unterwassermassage nachzuweisen. Die besonders mit pathogenen Keimen kontaminierten Abklatschstellen wurden mit ihrer Fundhäufigkeit in Tabelle 28 zusammengefaßt.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	9
Aerobe Sporenb.	16
Hefen	2
Koag.pos.Staph.	11
Pseud.aerug.	1
G. tetragena	3
Pilze	2
Neisserien	5
Sarcinen	4
Alcaligenes	-
Bact.anitratum	-
Enterobacter	3
E. coli	2
Enterokokken	1

Tabelle 28: Zusammenfassung der Fundhäufigkeit von Keimarten besonders kontaminierter Abklatschstellen der physikalisch-therapeutischen Abteilung.

Bei einer weiteren Untersuchungsserie, bei der diese besonders verkeimten Stellen abgeklatscht wurden, nachdem eine Routinereinigung und -desinfektion durchgeführt worden war, konnte die Häufigkeit der koagulasepositiven Staphylokokken reduziert werden. Die Keime zeigt Tabelle 29.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	17
Aerobe Sporenb.	15
Hefen	8
Koag.pos.Staph.	1
Pseud.aerug.	1
G. tetragena	10
Pilze	2
Neisserien	4
Sarcinen	9
Alcaligenes	6
Bact.anitratum	1
Nicht id.neg.Stäb.	5
E. coli	2
Enterokokken	3
Hafnia	1

Tabelle 29: Die Fundhäufigkeit von Keimarten besonders kontaminierter Abklatschstellen nach Routinereinigung und -desinfektion.

Bei einer Kontrolluntersuchung dergleichen Stellen vier Wochen später fand sich folgendes Bild (Tabelle 30):

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	50
Aerobe Sporenb.	55
Hefen	17
Koag.pos.Staph.	15
Pseud.aerug.	2
G. tetragena	13
Pilze	3
Neisserien	5
Sarcinen	5
Alcaligenes	5
Enterobacter	1
E. coli	2
Enterokokken	1
Hafnia	2
Keime d.Coligrp.	4

Tabelle 30: Die Fundhäufigkeit von Keimarten nach einer Kontrolluntersuchung vier Wochen später.

Die koagulasenegativen Staphylokokken und die aeroben Sporenbildner waren sehr zahlreich vorhanden. Die Fundhäufigkeit der koagulasepositiven Staphylokokken war weiterhin zu groß. Enterobacter, Enterokokken, E. coli, Hafnia und die Keime der Coligruppe waren weiterhin nachweisbar. Pseudomonas aeruginosa trat ebenfalls wieder auf.

Das Schwimmbad der physikalisch-therapeutischen Abteilung wurde gesondert untersucht. Da hier Rekonvaleszente u.a. auch im Wasser Bewegungsübungen durchführen und anschließend wieder auf die Stationen zurückkehren, war dieser Raum einschließlich dem Badewasser von besonderem Interesse. Die Keimarten und ihre Fundhäufigkeit gehen aus Tab. 31 hervor.

Keimarten	Fundhäufigkeit
Koag.neg.Staph.	64
Aerobe Sporenb.	53
Hefen	9
Koag.pos.Staph.	22
Pseud.aerug.	6
G. tetragena	11
Alcaligenes	1
Bact.anitratum	1
Enterobacter	2
Nicht id.neg.Stäb.	1
E. coli	1
Enterokokken	2
Hafnia	1

Tabelle 31: Die Fundhäufigkeit von Keimarten auf Agaroid-Abklatschen im Schwimmbad der physikalisch-therapeutischen Abteilung.

Die Staphylokokken sind in der Überzahl,besonders die koagulasenegativen, während die koagulasepositiven in geringerer Anzahl vorhanden waren. Dieser Keim war besonders in Umkleidekabinen anzutreffen,also dort, wo die Patienten mit

den Gegenständen und der Umgebung in sehr nahe Berührung kommen. Die abwaschbaren Vorhänge der Umkleidekabinen und Tische mit Resopalplatten sowie der Boden sind in diesem Zusammenhang besonders zu erwähnen, da sich auf diese Stellen über die Hälfte der koagulasepositiven Staphylokokken verteilt. Dann folgt in der Häufigkeit als wichtiger Keim Pseudomonas aeruginosa. In der Umgebung der fünf Duschen war er insgesamt viermal nachweisbar -am Boden, Vorhang oder Ausguß- während sich die übrigen auf Ausgüsse im Schwimmbadbereich verteilten.

Weiterhin wurden Wasserproben des Schwimmbades zu bakteriologischen und chemischen Untersuchung entnommen. Die Untersuchungen wurden an drei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung zeigt Tabelle 32.

Fleischextraktagar bei	37°	27°	22°	Gelatine	Coli
1. Tag	0	1	0	0	ø
2. Tag	3	3	1	0	ø
3. Tag	3	3	7	0	ø

Tabelle 32: Bakteriologische Untersuchung von dem Badewasser des Schwimmbads der physikalisch-therapeutischen Abteilung.

Die Keimzahlen bei Züchtung auf Fleischextraktagar bei 37°, 27° und 22° Celsius sind Normalwerte. Auf Gelatine war kein Wachstum nachweisbar,der Colititer war negativ.

Die chemische Untersuchung des Badewassers ist in Tabelle 33 dargestellt.

	1. Tag	2. Tag	3. Tag
Chlorung	0,45 mg/l	0,6 mg/l	0,5 mg/l
Ammoniak	0,06 "	0,05 "	0,05 "
Chlorid	74 "	74 "	73 "
$KMnO_4$-Verbrauch	4,6 "	4,3 "	4,3 "
Nitrat	17,9 "	18,4 "	17,9 "
Nitrit	n.n.	n.n.	n.n.
pH	7,1	7,1	7,2

Tabelle 33: Chemische Untersuchung von dem Badewasser des Schwimmbades der physikalisch-therapeutischen Abteilung.

Sie ergab folgendes: Der pH war mit 7,1 - 7,2 im Normbereich. Die Chlorung war ausreichend. Ammoniak und Nitrit, ein Maß für die organische Verunreinigung des Wassers, waren geringfügig bzw. nicht nachweisbar. Die Chloridwerte waren mit 74 mg/l etwas erhöht, ein möglicher Hinweis auf Verunreinigung durch menschliche Ausscheidungen. Der Kaliumpermanganat-Verbrauch, ein weiterer Indikator für organische Substanzen, war noch im Toleranzbereich. Der Nitratanteil betrug 17,9 bzw. 18,4 mg/l.

Diskussion

Die Untersuchungen wurden mit Agaroid-Abklatschstangen der Firma Oxoid nach Ten Cate durchgeführt (148). Dabei konnte in Vorversuchen geklärt werden, daß die von der Firma angegebene Selektivität der verwendeten Mc Conkey-Nährböden nach 48-stündiger Bebrütung bei 37° C aufgehoben war.

Als Alternativmethode stand diejenige nach E. Kanz mit Agarflex-Nährböden (65, 67, 69, 71) zur Verfügung, mit der Kanz auch quantitative Untersuchungen gemacht und ausgewertet hat (67). Da in der vorliegenden Arbeit eher die qualitative Kontamination der Untersuchungsobjekte interessierte, wurde die wirtschaftliche, für Serienuntersuchungen leicht zu handhabende Methode nach Ten Cate verwendet.

Die untersuchten Räume sind teilweise - nämlich der OP-Trakt (siehe Skizze 1) - in einem Altbau untergebracht. Aus der Skizze geht hervor, daß dieser OP-Trakt sowohl an die Ambulanz als auch an die Kinderstation angrenzt. Gleichzeitig verbindet ein Aufzug septische und aseptische Männerstation mit dem Flur der genannten Kinderstation . Diese Raumaufteilung macht einen Durchgangsbetrieb mit entsprechender Keimverschleppung unumgänglich. Das Personal muß z.B. durch den Flur der Kinderstation, um Patienten aus der Männerstation zur Operation zu bringen. Den Aufenthaltsraum erreicht das OP-Personal ebenfalls nur über diesen Flur.

Eine gewisse Einschränkung der Keimübertragungen im Altbau ließe sich durch kleinere bauliche Veränderungen und Verbesserungen erreichen (29, 67, 70, 71). Die Einrichtung von UV-Vorhängen über den Verbindungstüren zur Kinderstation

und zur Ambulanz (7, 42, 66, 71, 117, 118, 136, 138, 139, 153), UV-Lampen im Aufzug, Anbringung von Desinfektionsmittelspendern in unmittelbarer Nähe der genannten Türen (67, 70, 71, 109, 138), Einführung speziell getönter Kleidung für das gesamte OP-Personal (7, 29, 66, 158), Schaffung einer vollklimatisierten Raumluft (67, 77, 95, 109, 120, 130, 136, 139, 140, 156, 158) und eine klare Aufteilung der Räume mit möglichst wenig Geräten (6, 42, 95, 117) erleichterten eine Gesamtdesinfektion und wären geeignet,die bakterielle Kontamination zu vermindern. Aus dem gleichen Grunde wären im OP-Trakt UV-Strahlung während der operationsfreien Zeit (42, 67, 70, 71, 92, 95, 117, 120, 138, 139, 146, 158) bzw. UV-Strahlung mit TAG-Verdampfung nach jedem Operationstag zu empfehlen (46, 65, 67, 70, 75, 77, 78, 92, 95, 109, 138, 139, 146, 158, 164).

Die Verlegung des septischen OP von der septischen Station in den OP-Trakt war bei den gegebenen engen Raumverhältnissen nicht möglich. Die bakterielle Kontamination dieses Raumes war auffallend gering, was darauf hinweist, daß, aus welchen Gründen immer, angemessene Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt worden waren.

Die angeführten Hilfsmaßnahmen ersetzen jedoch nicht einen räumlich sinnvoll gegliederten Neubau, der die Durchführung geprüfter Desinfektionsmaßnahmen gewährleistet und dadurch die signifikante Senkung der Sekundärinfektionen ermöglicht (4, 42, 67, 157). Der OP-Trakt sollte völlig abseits vom Stationsbetrieb liegen (44, 58, 92, 95, 127). Auch könnten mehrere voneinander vollständig getrennte

kleinere Operationsräume bestehen, da hierdurch eine deutliche Verminderung des Luftkeimgehaltes sowie der Geräte und Gegenstände erzielt werden kann(28, 61, 81, 158). Die zur Verbesserung der Raumverhältnisse schon im Altbau genannten Möglichkeiten lassen sich im Neubau ergänzen durch UV-Schleusen, getrennt für Patienten, Personal und Geräte (67), zentrale Staubsauganlage (48) und Vollklimatisierung der Räume mit idealer Luftführung, nämlich einem Flow vom Fenster zur Türe über den Flur nach draußen (42, 50, 70, 120, 136, 140).

Eine niedrige Rate der Sekundärinfektionen setzt außer den genannten räumlichen Vorbedingungen auch eine enge Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Hygienikern voraus, wie sie in den USA praktiziert wird: In einem gemeinsamen Infektionskomitee treffen sich Chirurgen und Hygieniker in regelmäßigen Abständen und besprechen alle aktuellen Fragen der Krankenhaushygiene. Grundlagen dieser Zusammenkünfte bilden die Ergebnisse der wöchentlichen routinemäßigen Kontrollen der bakteriellen Kontamination von Personal, Gegenständen und Räumen (2, 4, 12, 17, 41, 42, 136, 140, 158). Die aus diesen Untersuchungen resultierenden Beanstandungen werden konsequent behoben und dadurch die Infektionsrate ständig relativ niedrig gehalten (34).

Nicht nur die Verteilung der Keime und damit der Sekundärinfektionen, sondern auch deren Wertung ist für den Kliniker von großem Interesse. Die Sekundärinfektionen werden vorwiegend durch Staphylokokken (koagulasepositive wie koagulasenegative) und gramnegative Keime (40, 132, 138), besonders durch Pseudomonas aeruginosa, hervorgerufen (158). Aus

diesem Grunde soll hier näher auf die genannten Keime eingegangen werden. Im folgenden wird auf Tabelle 1 Bezug genommen. Die Fundhäufigkeit der Staphylokokken ist am größten. Ihr Pathogenitätsnachweis erfolgt allgemein über die Koagulasereaktion (8, 25, 38, 49, 63, 72, 94, 100, 101, 104, 122, 125, 131, 134, 142, 160). Die Mannitvergärung ist in den Hintergrund getreten, da sie unspezifisch positiv auch bei anderen Keimen ist (131, 134, 142).

Die koagulasenegativen Staphylokokken kommen ubiquitär vor (152, 162) und lassen sich auf fast allen Abklatschen nachweisen. Von uns wurde dieser Keim nahezu an allen untersuchten Stellen, besonders aber beim Personal (Hände, Kittel, Schuhe) und an solchen Gegenständen, die von Personen bedient werden, gefunden. Die Häufigkeit stimmt mit Angaben aus neueren Veröffentlichungen überein, in denen Infektionen mit koagulasenegativen Staphylokokken vermehrt beschrieben werden: Oberflächliche Wundeiterungen (54, 94, 162) werden von ihm ebenso verursacht wie Endocarditiden und Septikämien (10, 13, 18, 38, 56, 83, 125, 158, 159, 162),auch mit tödlichem Ausgang (125, 158). Den Erkrankungen gingen oft Operationen voraus (94, 99, 125, 159). Begünstigt werden Staphylokokkeneiterungen durch Traumen oder Anwesenheit von Fremdkörpern im Gewebe wie Drahtmaterial, Prothesen, Nahte u.a.m.(26, 52, 77, 94, 99, 102). Es wurde inzwischen nachgewiesen,daß die koagulasenegativen Staphylokokken, die im Krankenhausbereich vorkommen, Penicillasebildner sind und gegen sehr viele Antibiotika resistent geworden sind (9, 31, 38, 53, 74, 76,

83, 94, 99, 105,108, 113, 122, 137, 142, 151,152, 153, 162). Daher müssen die koagulasenegativen Staphylokokken zumindest als potentiell pathogen bezeichnet werden (18, 33, 68, 80, 83, 101, 142, 161). Die Gefahr der Unterschätzung gerade dieses in der Praxis als harmlos angesehenen Keimes ist weit verbreitet. Daher ist eine umfassende Information aller Beteiligten-Ärzte, Studenten, Schwestern und Hilfspersonal - notwendig (3, 16, 47, 57, 67, 114, 118, 149). Die Information soll sich auf nachgewiesene Quellen der Keime, auf deren mögliche Verschleppungswege sowie auf Maßnahmen zur Verhütung von Keimübertragungen erstrecken (67, 68, 70).

Die koagulasepositiven Staphylokokken stehen in der Fundhäufigkeit unserer Keime an der Spitze der obligat pathogenen Bakterien. Daher können seine Fundstellen im Operationstrakt, an den Händen sowie am Körper der untersuchten Personen und an vielen Gegenständen für die Keimverschleppung recht bedeutsam werden. Dieser Keim kommt endemisch im Krankenhaus vor, wo er, da therapeutisch schwer beeinflußbar, von Ärzten und Personal gefürchtet wird (67, 105, 114, 137). Außerdem können besonders virulente Stämme epidemieartige Erkrankungen innerhalb der Kliniken verursachen (32, 102, 111, 113, 158). Die Zunahme der Staphylokokkenerkrankungen kann in direkten Zusammenhang gebracht werden mit der Zunahme des Antibiotikagebrauches (5, 10, 24, 42, 56, 60, 64, 73, 76, 78, 94, 99, 108, 121, 122, 141, 150). Der Versuch einer Einschränkung des Antibiotikagebrauchs führte zu einem raschen Rückgang der Resistenzentwicklung der Staphylokokken (128). Die koagulasepositiven Staphylokokken sind gegen viele

Antibiotika therapieresistent und können sich bei unkritischer Anwendung dieser Mittel meist ungehindert in Traumen und Operationswunden vermehren (4, 5, 9, 10, 14, 31, 34, 38, 42, 44, 61, 74, 82, 87, 93, 103, 105, 110, 111, 113, 116, 128, 137, 138, 150, 151, 152, 153, 155, 161, 162). Eine Einschränkung der sogenannten Antibiotikaprophylaxe ist also ebenso zu fordern wie eine routinemäßige Resistenzbestimmung der vorliegenden Keime (4, 34, 39, 98, 105, 158). Wegen der starken Resistenzzunahme und der Häufung bei chirurgischen Infektionen wird dieser Keim zu den chirurgischen Problemkeimen gerechnet (105).

Die gramnegativen Stäbchen nehmen als Erreger in der Häufigkeit der festgestellten Infektionen immer mehr zu (4, 9, 16, 19, 30, 36, 37, 40, 42, 43, 47, 53, 66, 94, 105, 143, 151, 152). Unter den vielen Keimen wie E. coli, Proteus, Enterobacter und Klebsiella sowie Pseudomonas aeruginosa scheint das Risiko bei einer Erkrankung mit Pseud. aerug. am größten zu sein (19, 30, 43, 96, 105, 135, 147). Dieser Keim ist sehr anspruchslos und besonders an feuchten Plätzen nachzuweisen (43, 45, 54, 70, 88, 119, 127, 135), jedoch auch auf der Haut und bei Rachenabstrichen konnte er isoliert werden (27, 68). Pseud. aerug. wurde von uns häufig in noch feuchten Waschbecken, aber auch an Putzlappen, Schrubbern, Gummischuhen und in der Luft nachgewiesen. Als Quelle der Luftinfektion sind austrocknende kontaminierte Waschbecken wahrscheinlich. Daher müssen diese Keimreservoirs regelmäßig desinfiziert und auf Keimfreiheit überprüft werden. Auch in Desinfektionsmittellösungen (97, 135, 158) und in

Staubproben wurde er gefunden (43, 50, 127, 154, 158). Offenbar kann er hier auch längere Zeit überleben (154). Gegen die meisten Antibiotika ist dieser Keim völlig resistent (14, 19, 36, 42, 60, 62, 105, 119). Außerdem tritt Pseud. aerug. dann besonders gerne auf, wenn schwerste Vorerkrankungen vorliegen (9, 37, 40, 43, 90, 127) und die natürliche Abwehr des Körpers und das Gleichgewicht der bakteriellen Flora nicht mehr besteht (40). Ein Anstieg von Pseudomonasinfektionen kann zu einer Verminderung von Staphylokokkeninfekten führen (9,32). Eigene Beobachtungen bei Blutplatten, auf denen Pseud.aerug. ausgeimpft war, diese dann abgeschwemmt wurden und nun koag.pos. Staph. überimpft wurden, zeigten eindeutig Interferenzerscheinungen: Koag.pos. Staph. wuchsen auf diesen Blutplatten nicht mehr. Dieses Ergebnis stimmt mit ausgedehnten Untersuchungen amerikanischer Autoren überein (9, 79).

Andere Keime, die von uns ubiquitär gefunden wurden und deren Pathogenität nachgewiesen ist, bilden die gramnegative Mischflora der Sekundärinfektionen: E. coli, Keime der Koligruppe, Proteus, Klebsiella und Enterobacter (9, 14, 30, 37, 47, 66, 105, 120). Diese Keime werden vorwiegend durch Schmierinfektion übertragen (9, 20, 36, 42, 67, 70).

Von den übrigen Keimen der Tabelle 1 ist Bacterium anitratum noch von Interesse, da es bei Meningitiden isoliert werden konnte (27, 59). Es kommt saprophytisch vor und wird pathogen nach herabgesetzter Widerstandskraft des Organismus, etwa nach Operationen (59). Daher muß auch dieser Keim

zu den potentiell pathogenen Keimen gerechnet werden.

Die im Operationstrakt gefundenen grampositiven und gramnegativen Staphylokokken sowie die gramnegativen Bakterien lassen sich zu den Wundabstrichen in Beziehung setzen, die aus der untersuchten Klinik in die Varia-Abteilung des Hygiene-Institutes eingesandt wurden. Von 408 Einsendungen wurden insgesamt 290 Keime isoliert, davon 88 grampositive Kokken und 202 gramnegative Keime. Von den grampositiven Kokken entfielen auf die Staphylokokken 70 (koag.pos.Staph.34, koag.neg.Staph. 36), von den gramnegativen Keimen auf Pseudomonas aeruginosa 86.

Neben den Abklatschuntersuchungen, die vom Personal, von den Geräten und von den Räumen gemacht wurden, sind Bestimmungen des Luftkeimgehaltes von Bedeutung. Es ist allgemein bekannt, daß Keimübertragungen sehr leicht durch die Luft zustande kommen können (4, 6, 12, 15, 28, 42, 44, 48, 50, 67, 68, 69, 71, 95, 103, 112, 118, 126, 130, 138, 140, 156, 157, 158, 164). Diese Luftverkeimung kann geprüft werden durch Sedimentationsplatten oder durch ein Luftsammelgerät (Sampler). Die Sedimentationsplatten geben einen Hinweis auf die potentielle Infektionsmöglichkeit durch die Luftkeime (65, 68, 89, 107, 158), während die Luftsammelmethode Aufschluß über die Keimzahl pro Kubikmeter gibt (107). Dagegen liefern aber die Sedimentationsplatten kein vergleichbaren Ergebnisse zur Beurteilung des Luftkeimgehaltes als Gradmesser der Luftverschmutzung (67), da diese Werte z.B. von der Luftbewegung im Raum abhängig sind (158).

Beide Methoden wurden von uns zur Luftkeimbestimmung

eingesetzt.Die Untersuchungen wurden jeweils am Ende eines Operationstages durchgeführt. Wie zu erwarten war, ergab die Keimbestimmung mittels Sedimentationsplatten schwer auswertbare Zahlen. Die Luftkeimuntersuchungen mittels Sampler ergaben relativ hohe Werte. Tabelle 23 zeigt den Flur und den Gipsraum mit den höchsten Zahlen. Erklärbar ist dieses Ergebnis durch die dauernde Bewegung von Personen in und zwischen diesen Räumen. Ein Durchschnitt von 230 Keimen pro Kubikmeter (erste Messung) bzw. 212 Keimen pro Kubikmeter (zweite Messung) ist für den Operationstrakt zu hoch (15, 67, 156). Die Normalwerte sollen bei Räumen dieser Verwendung - mit Klimaanlage - 10 bis 20 Keime pro Kubikmeter sein (156). Abhängig ist die Qualität der Luftentkeimung hauptsächlich von der Klimaanlage, die auf jeden Fall gefordert werden muß. Sie vermindert den Luftkeimgehalt und setzt dadurch das Infektionsrisiko der Patienten herab (15, 22, 67, 129, 158). Gleichzeitig dient sie den Operateuren durch Luftumwälzung und Klimatisierung (15, 22, 67, 70, 95, 130). Dabei muß die Luft vor Eintritt in die Operationsräume durch Filter der Sonderklasse S geleitet werden, die, in die Ventilation eingebaut, leicht zu warten und für jede Art von Bakterien und Schwebstoffen undurchlässig sind(34, 42, 92, 95, 96, 129, 130, 133, 138, 139, 140, 156, 157, 158). Zur besseren Klimatisierung wurde in den letzten Jahren eine Ventilation mit besonderer Luftführung erprobt, die sowohl die Narkosegase beseitigen als auch die Bakterienzahl vermindern soll: Eine Überdruckbelüftung bringt die Luft von der Fensterseite in die Räume und der Luftabzug erfolgt über die Flure,

sodaß keine Keime von den Fluren her eindringen können (42, 95, 129, 133, 140, 158, 162). Eine Verkeimung der Luft kann selbst bei idealer Luftführung und Filterung durch Bakterienreservoirs von Einrichtungsgegenständen und des Bodens zustande kommen (163); ebenso ist sie von der Bewegung des Personals innerhalb der Räume abhängig (4, 48, 70, 138, 139, 158).

Eine Reinigung und Desinfektion, die in diesen Räumen in althergebrachter Weise geschieht, ist bei einer solchen Verkeimung nicht mehr ausreichend. Statt der konventionellen Methode mit Putzeimer und Schrubber ließe sich als wesentliche Verbesserung die Zwei-Eimer-Methode einführen (29, 42, 48, 70, 136). Hierbei wird ein Eimer nur zum Befeuchten und Desinfizieren, ein zweiter nur für das Schmutzwasser verwendet. Dabei kann dann das Desinfektionsmittel in ausreichender Konzentration im Putzwasser vorhanden sein. Bei richtiger Handhabung nach Firmenvorschrift sind Reizungen von Haut oder Schleimhäuten, etwa durch aufsteigende Dämpfe, sehr selten zu beobachten.

Da das Personal als Überträger von Keimen ebenfalls in Betracht kommt, wurden Nasen- und Rachenabstriche von allen erreichbaren Personen des Operationstraktes durchgeführt. Es stellte sich heraus, daß fast alle - Ärzte, Pfleger und Schwestern - Träger von koagulasepositiven Staphylokokken waren. Zu gleichen Ergebnissen kamen auch andere Untersucher; jedoch besteht keine Einigkeit über die Behandlung solcher Keimträger (4, 11, 13, 23, 24, 32, 49, 67, 73, 89, 93, 99, 102, 103, 106, 122, 143, 150, 158, 161). Eine der Möglich-

keiten wäre es, Bakterienträger mit Antibiotika zu behandeln, bis keine Keime mehr nachweisbar sind (11, 24, 31). Eine andere wäre es, die Keimträger auf andere Stationen zu versetzen (17, 24). Da aber durch die ubiquitäre Ausbreitung der Staphylokokken im Krankenhaus dauernde Keimträger vorkommen, sind diese Möglichkeiten unbefriedigend. Auch erfordert die Arbeit im Operationstrakt Fachkräfte, die nicht immer im Austausch von den Stationen zu erhalten sind. Daher sind prophylaktische Maßnahmen in dieser Form nicht möglich. Durch bakteriendichten Mund- und Nasenschutz, durch täglichen Kleidungswechsel und sofortiger Behandlung von eiternden und nichteiternden Wunden an Gesicht oder Hand ließen sich Kontaktinfektionen schon weitgehend einschränken (4, 49, 66, 67, 103, 106, 144, 149, 161, 163).

In neueren Veröffentlichungen wird die Beobachtung gemacht, daß durch Anästhesiegeräte Keime verbreitet werden können (6, 27, 33, 91, 135). Die Gummiteile der Geräte sind besonders häufig kontaminiert (33, 135). Bei eigenen Untersuchungen von Atemschläuchen und Atembeuteln nach Desinfektion und Trocknung fanden sich immer noch pathogene Keime wie Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter und Alcaligenes. Daher sollte gerade hier von den spezifischen Desinfektionsmöglichkeiten mehr Gebrauch gemacht werden: Dampfdesinfektion, Kaltsterilisation mit Äthylenoxid und Desinfektion mit chemischen Mitteln (1, 16, 35, 42, 84, 85, 86, 91, 97, 115, 141, 145, 163). Als Mittel der Wahl dürfte heute die Gesamtsterilisation der Narkosegeräte mit sämtlichem Zubehör im geschlossenem Raum mit Formalinaerosol bei hoher

Luftfeuchtigkeit, wie es z.B. mit dem "Aseptor" der Firma Dräger möglich ist, gelten (33).

Die physikalisch-therapeutische Abteilung zeigte bei den durchgeführten Untersuchungen eine wesentlich geringere Keimkontamination als der Operationstrakt. Bei der Durchuntersuchung der Räume waren die Staphylokokken vor den Sporenbildnern in der Überzahl. Koagulasepositive Staphylokokken wurden ebenfalls gefunden; aber verglichen mit der Häufung in den Operationsräumen waren sie hier geringer. Pseudomonas aeruginosa, im OP-Trakt ein immer wiederkehrender Keim, konnte nur ein einziges Mal in einem Behandlungsraum nachgewiesen werden. Bei einer weiteren Untersuchungsserie nach einer Routinereinigung fand sich außer einer Verminderung der koagulasepositiven Staphylokokken keine wesentliche Veränderung der Keimkontamination. Diese Abteilung stellt wie der besprochene Operationstrakt eine nicht zu unterschätzende Quelle für die Ausbreitung therapieresistenter Keime innerhalb und außerhalb des Krankenhauses dar. Umgekehrt können Keime in die Klinik eingeschleppt und von den Patienten auf die Stationen getragen werden. Aus diesem Grunde muß in allen Räumen auf die peinlich genaue Durchführung von Desinfektionsmaßnahmen geachtet werden.

Das Schwimmbad der physikalisch-therapeutischen Abteilung unterschied sich von den anderen Räumen durch häufigeres Auftreten von gramnegativen Stäbchen, besonders Pseudomonas aeruginosa. Dieser Keim wurde ausschließlich in Feuchtstellen wie Duschen und deren Vorhängen sowie in Aus-

güssen gefunden. Aber auch koagulasenegative und koagulasepositive Staphylokokken wurden häufig isoliert. Da auch fäkale Keime nachgewiesen werden konnten, ist auch hier eine gründliche Reinigung und Desinfektion in kürzeren Abständen notwendig.

Die bakteriologische und chemische Untersuchung des Badewassers ergab keine Beanstandungen. Das Wasser war klar und farblos und die Sichttiefe war bis zum Grund, was den Richtlinien entspricht. Die chemische Untersuchung ergab keinerlei Abweichung von den geforderten Durchschnittswerten (55). Das freie, also bakterizid wirksame Chlor war mit 0,45 - 0,6 mg/l über dem Mindestgehalt von 0,3 mg/l, die übrigen Werte (pH, Ammoniak, Nitrit, Nitrat, Chlorid und $KMnO_4$- Verbrauch) lagen im Bereich der geforderten Norm (51, 78). E. coli konnte aus dem hiesigen Badewasser nicht isoliert werden. Außerdem waren keine koagulasepositiven Staphylokokken nachweisbar. Daher kann das Badewasser als einwandfrei bezeichnet werden (21, 51, 55, 124).

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden die Funktionsräume einer operativ tätigen Klinik mit Hilfe der Abklatschmethode nach Ten Cate auf ihre Keimbesiedlung hin untersucht und mit den vorliegenden Literaturergebnissen verglichen. Außerdem wurden zur Vermeidung von Hospitalinfektionen Vorschläge zur Umgestaltung gegebener Räumlichkeiten gemacht. Bei den vergleichenden Untersuchungen zeigte sich in Übereinstimmung mit der Literatur, daß die koagulasepositiven Staphylokokken weiterhin als wesentliche Hospitalismuskeime auftreten. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, daß die koagulasenegativen Staphylokokken und gramnegativen Stäbchen, hier vor allem Pseudomonas aeruginosa, häufiger auftreten als die koagulasepositiven Staphylokokken. Diese gefundene Keimkontamination deutet auf einen Wandel in der Bewertung und Häufung der Hospitalismuskeime hin. In der Folge darf dem definierten Begriff "Hospitalismus" kein wie bisher definiertes Keimspektrum zugeordnet werden, da dieses Spektrum Veränderungen unterworfen ist.

Literaturverzeichnis

1. Adam, W. : Die Prüfung von Sterilisationsapparaten. Gesundheitswesen und Desinfektion 54, (1962): 65-67

2. Adam, W. und Reploh, H. : Krankenhäuser und Krankenhaushygiene in den USA. Krankenhaus 4, (1966):119-127

3. Allen, S.M. Education of nourses.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O. and Shooter,R.A., F.A. Davis, Philadelphia 1963

4. Altmeier, W.A. : Prevention of postoperative infections: Operating theatre practise.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O. and Shooter,R.A., F.A. Davis, Philadelphia 1963

5. Anonymus : Antibiotic resistance in reverse. Brit.med.J. (1969): 711-712

6. Anonymus : Aseptic methods in the operating suite. Lancet 1, (1968): 763-768

7. Aurousseau, R. : L'architecture au service de la lutte contre l'infection. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 249-251

8. Baird-Parker,A.C.: Staphylococci and their classification. Ann.N.Y.Acad.Sci. 128, (1965): 4-25

9. Barber, M. : Antibiotics and hospital infections.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control.Williams,R.E.O. and Shooter,R.A., F.A. Davis, Philadelphia 1963

10. Bastini,R. , Worms, R. et Acar, J.F. : Traduction clinique de la résistance hétérogène des staphylocoques aux pénicillines et cephalosporines. Path. et Biol. 15, (1967): 1205-1211

11. Baumgarten, G., Benke,A. und Unger,W. : Orale Infektionsprophylaxe im Spital. Die Mundhöhle als Ausgangspunkt postoperativer Infektionen. Wien.med. Wschr. 115, (1965): 858-860

12. Bergmann,H. und Görick,W. : Krankenhaushygiene und Krankenhausbau. Krankenhaus-Umsch. 33, (1964):274-308

13. Blair, J.E. : Host-parasite relationship: A summation. Ann.N.Y.Acad.Sci. 128, (1965): 451-458

14. Bloch,H. : Brauchen wir heute noch Antibiotika und Chemotherapeutika? Schweiz. med. Wschr. 98, (1968): 611-615

15. Blowers,R. : Operating room practice.Aus:Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O. and Shooter, R.A. , F.A. Davis, Philadelphia 1963

16. Bösenberg,H. : Neuere Gesichtspunkte zu Begriff und Methodik von Desinfektion und Sterilisation. D.öffentl.Gesundheitswesen 32, (1970): 105-113

17. Brachman,P.S. : Surveillance of hospital associated infections.Aus: Infection in hospitals; epidemiology and control.Williams,R.E.O. and Shooter,R.A.,F.A.Davis, Philadelphia 1963

18. Brandt,L. and Swahn,B. : Subacute bacterial endocarditis due to coagulase-negative staphylococcus albus. Acta med.scand. 166, (1960): 125-132

19. Brühl,P. und Bressel,M. : Infektionsprobleme in der Urologie und Möglichkeiten der Prophylaxe. V.Internat. Kongress für Infektionskrankheiten, Wien (1970): 179-188

20. Brühl,P., Moormann,J.G.und Baldauf,G. : Klinisch-Epidemiologische Analyse der Erregerverschleppung bei Bakteriurie aus der Sicht des Urologen. V.Internat. Kongress für Infektionskrankheiten, Wien (1970): 167-174

21. Carlson,S. , Hässelbarth,U. und Mecke,P. : Die Erfassung der desinfizierenden Wirkung gechlorter Schwimmbadewässer durch Bestimmung des Redoxpotentials. Arch. Hyg. 152, (1968): 306-320

22. Charnley,J. : La serre de Wrightington. Rev.Chir. orth. 55, (1969): 231-233

23. Chiari,H.H. und Neuhold,R. : Zur Häufigkeit von Trägern pathologischer Staphylokokken im Nasen-Rachen-Raum bei Ärzten, Schwestern und klinischem Personal. Wien.klin.Wschr. 77, (1965): 449-451

24. Chiari,H.H. und Neuhold,R. : Zur Häufigkeit der verschiedenen Phaggruppen und Lysotypen pathologischer Staphylokokken im Bereich einer chirurgischen Klinik. Zbl.Bakt. I.Abt.Orig. 197, (1965): 201-209

25. Cruickshank,R. : Staphylocoagulase. J.Path.Bact. 45, (1937): 295-303

26. Dauchy,S. et Sarrat,H. : Pouvoir pathogène expérimental de staphylococcus epidermidis:Action sur le tissu cutané de la souris. Ann. Inst. Pasteur 118, (1970): 657-664

27. Dauber,W.,Mees,J., Schmidt,H.J., Maino,F.R. und Racenberg,E. : Bakteriologische Untersuchungen an Anästhesiegeräten. Saar. Ärztebl. 22, (1969): 437-440

28. Decoulx, P. : Les conditions de l'intervention. Rev. Chir.orth. 55, (1969): 194-200

29. Dohrmann,R. : Modernisierung bestehender chirurgischer Abteilung im Hinblick auf die Asepsis. Helv.chir.Acta 36, (1969): 513-518

30. Duval,J., Gaudin,H. et Le Bonar,Y. : Enquête sur le danger actuel des bacilles gramnégatifs multirésistants. Path. et Biol. 15, (1967): 1217-1221

31. Ehrenkranz,J.: Person to person transmission of staphylococcus aureus. New Engl.J.Med.271, (1964): 225-230

32. Eichenwald,H.F. Bacterial interference and staphylococcal colonisation in infants and adults. Ann.N.Y.Acad.Sci.128,(1965): 365-380

33. Eichler,J. und Henkel,W. : Desinfektion von Narkosegeräten. Anästhesist 17, (1968): 173-177

34. Evrard,J. et Massias,P. : Du bon usage des antibiotiques en chirurgie orthopédique. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 703-720

35. Flamm,H. : Aktuelle Fragen der Krankenhaushygiene. Wien.klin.Wschr. 77, (1965): 111-115

36. Fleming,D. : An epidemiological approach to control of hospital infections with gramnegative bacteria. Int.Z.klin.Pharmakol. Ther.Toxikol. (1968): 397-400

37. Freid,M.A. and Vosh,K.L. : The importance of underlying disease in patients with gramnegative bacteremia. Arch.intern.Med.121,(1968): 418-423

38. Fritsche,D. und Pulverer,G. : Methicillinresistente Staphylokokken. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig.199,(1966):17o-184

39. Fühner,F. : Natürliche Resistenz und Hospitalismus. Arch.Hyg. 148, (1964): 363-366

40. Gallus,A.S., Stratford,B.C. and Dixon,S. : Alteration of superficial bacterial flora in severely ill patients. Med.J.Aust. 2, (1969): 139-141

41. Gibson,L.G. : Infection in hospital. Brit.med.J. (1969): 137-138

42. Good,H. : Der Hospitalismus und seine Bekämpfung. Vortrag vor der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese,Zürich,1963

43. Gould,J.C. Pseudomonas pyocyanea infections in hospital. Aus: Infection in hospitals; epidemiology and control.Williams,R.E.O. and Shooter,R.A.,F.A. Davis, Philadelphia 1963

44. Gröschel,D. : Erfahrungen mit der Kontrolle und Verhütung des Hospitalismus in einem amerikanischen Universitätskrankenhaus. Gynäk.Rdsch. 5, (1968): 1-18

45. Gronlund,A.F.and Campbell,J.R. : Nitrogenous substrates of endogenous respiration in pseudomonas aeruginosa. J.Bact. 86, (1963): 58-66

46. Grün,L. : Über eine neue chemische Verbindung zur Desinfektion der Raumluft. Zbl. Bakt.I.Abt.Orig. 162,(1955): 213-215

47. Grün,L. : Hospitalismus und transportable Bettendesinfektion. Gesundheitswesen und Desinfektion 54, (1962): 54-56

48. Grün,L. und Friedrichs,K.H. : Über Versuche einer Objektivierung der quantitativen Fußbodenreinigung. Krankenhaus 5, (1968): 170-179

49. Günther-Haack,A. und Sprößig,M. : Staphylokokkenepidemien mit einem Stamm des Lysisbildes 81 auf einer chirurgischen Station. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 194, (1964): 49-58

50. Gundermann,K.O. : Zur Frage der Beurteilung von Anlagen zur künstlichen Belüftung von Infektionsstationen.Arch.Hyg.151,(1967):58-63

51. Hässelbarth,U. : Wasserhygiene in Schwimmbädern. Ges.-Ing. 91, (1970):77-83

52. Hegemann,G. : Wundheilung und Wundbehandlung. Aus: Hellner,H.,Nissen,R.,Vosschulte,K. Lehrbuch der Chirurgie,Thieme 1970

53. Hirsch,H.A., Brundert,J., Reul,H. und Pieper,H.D. : Vorkommen und Verteilung antibiotikaresistenter Keime im Krankenhaus. Münch.med.Wschr. 109, (1967): 54-60

54. Hoadley,A.W., McCoy,E. und Rohlich,G.A. : Untersuchungen über Pseudomonas Aeruginosa in Oberflächengewässern. Arch.Hyg.152, (1968): 328-345

55. Höll,K. : Wasser. Walter de Gruyter, Berlin 1970

56. Hoffmann,F.G., Zimmerman,S.L., Bradley,E.A.and Lapidus,B. : Bacterial endocarditis after surgery for acquired heart disease. New Engl.J.Med. 260,(1959): 152-158

57. Howie,J.W. : Education of doctors and students.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O. and Shooter,R.A., F.A.Davis, Philadelphia 1963

58. Itten,J.A. : Bauliche und betriebsorganisatorische Probleme im Zusammenhang mit dem Kampf um die Asepsis. Helv.chir.Acta 36, (1969): 451-461

59. Iváni,J., Pintér,M.,Libor,J. and Bende,J. : Bacterium anitratum - Infektionen in unserem Krankengut. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 199, (1966): 501-508

60. Jeljaszewicz,J. et al. : Mechanism of action of staphylocoagulase. Kongreß der ungarischen Gesellschaft für Mikrobiologie,Budapest 1968

61. Jeljaszewicz,J. and Bobr,J. : Surgical wound infection in Poland. Semmelweis-Woche, Budapest 1968

62. Jeljaszewicz,J. and Hawiger,J. : Resistance to antibiotics of strains of str.viridans,str.faecalis,E.coli,Pseudomonas,Proteus and Klebsiella. Bull.Wld. Hlth.Org. 35, (1966): 243-246

63. Jeljaszewicz,J. und Pulverer,G.: Zur biologischen Aktivität pathogener Staphylokokken. Dtsch.med.Wschr 94, (1969): 2349-2354

64. Jessen,O.,Rosendal,K.,Faber,V., Høve,K. and Eriksen,K.R. : Some properties of staphylococcus aureus,possibly related to pathogenicy. Acta path.mikrobiol.scand. 58, (1963): 85-98

65. Kanz,E. : 11. Experimentelle Untersuchung zum Thema Luftdesinfektion. Langenbecks Arch.klin.Chir. 84, (1967): 1220

66. Kanz,E. : Hospitalismus auf Intensivpflegeeinheiten;ein schwieriges hygienisches Problem. Chirurg 40, (1969): 180-184

67. Kanz,E. : Hospitalismus-Fibel. Kohlhammer Stuttgart 1966

68. Kanz,E. : Die Rolle von Röntgenabteilungen und fahrbaren Röntgengeräten im Rahmen des Hospitalismus. Gesundheitswesen und Desinfektion 62, (1970): 17-31

69. Kanz,E. : Infektionswege im Krankenhaus. Dtsch. Zbl.f.Krankenpflege 9,(1965): 452-457

70. Kanz,E. : Maßnahmen zur Infektionsverhütung im OP. Chirurg 40, (1969): 392-398

71. Kanz,E. : Die Asepsis in der Chirurgie in hygienisch-bakteriologischer Sicht. Helv. chir.Acta 36, (1969): 462-475

72. Kapral,F.A. and Li,W.I. : Virulence and coagulases of staphylococcus aureus. Proc.Soc.Biol. 104, (1960): 151-153

73. Kayser,E.H., Winzeler,A.M.und Hollinger,A. : Zum Problem der Hospitalinfektionen. Schweiz.med.Wschr. 98,(1968): 633-637

74. Kirby,W.M.M. : Therapeutic aspects of staphylococcal disease. Ann.N.Y.Acad.Sci. 128, (1965): 443-450

75. Kliewe,H. und Wasielewski,E.v.: Verfahren und Mittel zur Desinfektion der Luft. Arch.Hyg.135,(1951):286-302

76. Korman,R.Z. : Coagulase-negative mutants of staphylococcus aureus: Genetic studies. J.Bakt. 86, (1963): 363-369

77. Kremer,K. : Chirurgische Technik. Aus: Hellner,H., Nissen,R. und Vosschulte,K.,Lehrbuch der Chirurgie, Thieme 1970

78. Kuschinsky,G.und Lüllmann,H. : Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie. Thieme,Stuttgart 1970

79. Lache,M., Hearin,W.R., Zyskind,J.W., Tipper,D.J.and Strominger,J.L.: Specifity of a bacteriolytic enzyme from Pseudomonas aeruginosa. J.Bact. 100, (1969): 254-259

80. Lane,G.T., Sweeney,F.J., Witmer,Ch.M.and Wise,R. : Abscess forming factors produced by staphylococcus aureus. J.Bact. 83, (1963): 87-91

81. Languepin,A. et Simonin,D. : Les conditions d'hospitalisation. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 186-190

82. Lebek,J.M. : Neue Aspekte der Antibiotikaresistenz menschlicher Krankheitserreger.Schweiz. med.Wschr. 99, (1969): 397-404

83. Leedom,J.M., Kennedy,R.P., Lepper,M., Jackson,G. and Dowling,H. : Observations of staphylococcal nasal carrier state. Ann.N.Y.Acad.Sci. 128, (1965):381-403

84. Lickfeld,K.G. : Vergleichende Untersuchungen über bakteriostatische und bakterizide Wirkungen einiger chemischer Verbindungen auf Pseudomonas aeruginosa,unter besonderer Berücksichtigung des elektronenoptischen Äquivalenzbildes.II.Mitteilung:Die Desinfektionswirkung von Dodecyldiglycin im elektronenoptischen Äquivalenzbild. Arch.Hyg. 152, (1968): 107-118

85. Lickfeld,K.G. : Dasselbe,III.Mitteilung:Die Wirkung von Dodecyldiglycin auf freigesetzte Zellwände von Pseudomonas aeruginosa und auf staphylococcus aureus. Arch.Hyg. 152, (1968): 457-467

86. Lickfeld,K.G. : Dasselbe,IV.Mitteilung:Die Wirkung von Dodecylbenzolsulfonat, von Laurylsulfat und von Äthylalkohol auf einen Pseudomonas aeruginosa-Stamm. Arch.Hyg. 152, (1968): 468-476

87. Linder,E. : Infektionen mit staphylococcus aureus an einer chirurgischen Klinik. Helv. chir.Acta 36, (1969): 528-533

88. Linde,K. und Kittlich,M. : Zum Nachweis von Bacterium pyocyaneum im menschlichen Untersuchungsmaterial. Arch.Hyg. 146, (1963): 126-138

89. Liu,J.L. and Chang,S.S. : Studies on cross infection in hospital. J.Formosan Med.Ass.66, (1967): 101-111

90. Lowbury,E.J.L., Lilly,H.A., Kidson,A. and Ayliffe,G.A. : Sensitivity of Pseudomonas aeruginosa to antibiotics: Emergence of strains resistant to carbenicillin. Lancet 2, (1969): 448-452

91. Maino,F.R., Racenberg,E., Dauber,W., Mees,J. und Schmidt,H.J. : Bakteriologische Überprüfung unseres derzeitigen Verfahrens zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Anästhesiezubehör. Saar.Ärztebl. 22, (1969): 431-437

92. Maisonnet,M. : Quelques conditions de sécurité anti-infectieuse en salle d'opération. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 234-239

93. Mankodi,R.C. and Shah,H.H. : Prevalence of pathogenic staphylococci in the hospital staff and their sensitivity to antibiotics. Indian J.Med. Sci. 21, (1967): 401-403

94. Massias,P. : L'infection opératoire en orthopédique. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 179-182

95. Merkle,E. : Lüftung von Krankenzimmern und Klimatisierung von OP-Räumen. Gesundheitsingenieur 84, (1963): 225-234

96. Merle,R.d'Aubigné : Conditions hospitalières. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 191-192

97. Merle,R.d'Aubigné : L'infection opératoire en orthopédique: Conclusions. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 252-257

98. Metz,H. : Natürliche und halbsynthetische Penicilline. Münch.med.Wschr. 36, (1970): 1603-1606

99. Meyer,W. : Epidemiologie der Staphylokokkenerkrankungen. Med.Klin. 62, (1967): 1373-1377

100. Meyer,W. : Über die Brauchbarkeit des Koagulasetests mit verschiedenen Plasmaarten zur Differenzierung von staphylococcus aureus - Stämmen. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 201, (1966): 331-338

101. Meyer,W. : Differenzierungsschema für Standortvarianten von staphylococcus aureus. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 201,(1966):465-481

102. Meyer,W. : Schema zur Auslese potentiell pyogener staphylococcus aureus - Stämme. Z.med.Mikrobiol.Immunol. 152, (1966): 332-341

103. Monnier,M.M.J. et Bourse,R. : Epidémiologie des staphylocoques hospitalières. Evolution des résistances. J.Med.Lyon (1967): 267-271

104. Morrison,R.B. : The coagulase test in the identification of pathogenous staphylococci. J.appl.Bact. 25, (1962): 432-435

105. Mössner,G. und Guenther,M. : Chemotherapie und Chemoprophylaxe chirurgischer Infektionen. Chirurg 38, (1967): 159-164

106. Niemiro,A. : Epidemiologische Beurteilung des Hospitalismus in einem Krankenhaus auf Grund der intrahospitalen Verbreitung der Staphylokokkeninfektionen. Zbl. Bakt.I.Abt.Orig.197,(1965):336-347

107. Noble,W.C. and Lidwell,O.M. : Environmental contamination.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O. and Shooter,R.A.,F.A.Davis,Philadelphia 1963

108. Ortel,S. : Über die Penicillinresistenz der Staphylokokken. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 162, (1955): 187-200

109. Ostertag,H. : Hygienische Desinfektion im Krankenhaus. Dtsch.Zbl.f.Krankenpflege 10, (1966): 296-299

110. Padovani,P. : La préparation des malades et les soins postopératoires. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 201-204

111. Parker,M.T. : Staphylococcal strains endemic in hospitals. Postepy Microbiol. 5, (1966): 405-414

112. Parker,M.T. : Phage typing and the epidemiology of staphylococcus aureus infection. J.appl.Bact. 25, (1962): 389-402

113. Parker,M.T. and Jevons,M.P. : Hospital strains of staphylococci.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control.Williams,R.E.O.and Shooter, R.A.,F.A.Davis, Philadelphia 1963

114. Pequegnat,D. : Infections in the hospital. Canad.Nurse 65, (1969): 27-29

115. Peter,K.H. : Verträglichkeit verschiedener Sterilisationsverfahren für Kunststoffe und Gummimaterial. Z.prakt.Anästh.Wiederbeleb. 2, (1967): 312-316

116. Petit,P. : Le patient. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 192-193

117. Pichlmaier,H., Jabour,A., Besirsky,H.W., Linke,K., Altmeyer,B., Edel,H.H. und Müller,R. : Intensivbehandlung nach Organverpflanzung unter aseptischen Bedingungen. Bruns' Beitr.klin.Chir. 216, (1968): 122-132

118. Poetschke,G. : Krankenhaushygiene. Dtsch.Zbl.f. Krankenpflege 11, (1967): 298-330

119. Potel,J. : Zur Infektion mit Pseudomonas aeruginosa. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig. 162, (1955): 44-48

120. Prasek,V. und Brodhage,H. : Unsere Erfahrungen mit antiseptischen Maßnahmen in der Chirurgie. Helv.chir. Acta 36, (1969): 524-527

121. Pschyrembel,W. : Klinisches Wörterbuch. Walter de Gruyter,Berlin 1969

122. Pulverer,G. : Pathogene Staphylokokken bei Mensch und Tier sowie im Freiland. Habilitationsschrift Köln 1964

123. Pulverer,G. : Pathogene Staphylokokken bei Mensch, Tier und im Freiland. Fortschr.Med. 83, (1965): 459-462

124. Pulverer,G. : Über das Vorkommen pathogener Staphylokokken im Freiland. Zbl.Bakt. I.Abt.Orig. 199, (1966): 463-478

125. Quinn,E. and Cox,F. : The problem of associating coagulase-negative staphylococci with disease. Ann.N.Y.Acad.Sci. 128,(1965):428-442

126. Raftopoulo,J.A.: Über den Einfluß bioklimatischer Faktoren auf den Wirkungseffekt der gebräuchlichen Raumluftentkeimungsverfahren. Arch.exp.Vet.-Med. 21, (1967): 353-357

127. Reber,H. : Infektionshospitalismus. Chirurg 38, (1967): 154-158

128. Ridley,M., Lynn,R.,Barrie,D. and Steadt,K.C.: Antibiotic-resistant staphylococcus aureus and hospital antibiotis policies. Lancet (1970): 230-233

129. Roedler,F. : Die neuen Krankenhauslüftungsregeln. Gesundheitsingenieur 84,(1963):72-76

130. Roedler,F. : Klimatisierung im Krankenhaus. Krankenhaus 56, (1964): 197-200

131. Roemer,G.B.und Schmitz,B. : Untersuchungen über die Eignung verschiedener Methoden zur Differenzierung pathogener und apathogener Staphylokokken. Arch.Hyg. 135, (1951): 274-285

132. Rogers,D.E. : Experimental observations on staphylococcal disease. Postepy Microbiol. 5, (1966): 273-296

133. Sandison,J.P. : Engineering and hospital infection. Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control. Williams,R.E.O.and Shooter,R.A., F.A.Davis,Philadelphia 1963

134. Schaak,G. : Die Differenzierung von pyogenen Staphylokokken unter Verwendung von Schwermetall- und Zuckernährböden. Zbl.Bakt.I.Abt.Orig.162,(1955):167-186

135. Schieck,W. und Freyss,D. : Über das Vorkommen von Pseudomonas aeruginosa im Krankenhaus und Desinfektionsmaßnahmen. Krankenhaus 59, (1967): 331

136. Schmidt,B. : Organisation und Durchführung der Desinfektion im Krankenhaus. Krankenhaus 4, (1964): 174-180

137. Schmidt,J.und Spitzbart,H. : Mikrobiologische und epidemiologische Untersuchungen über den Staphylokokkenhospitalismus. Arch.Hyg. 146, (1963): 70-80

138. Schmidt-Mende,M. und Thurmayr,R.: Praktische Maßnahmen zur Verhütung und Bekämpfung des Hospitalismus in Operationsabteilungen. Münch.med. Wschr. 106, (1964): 608-611

139. Schmidt-Mende,M., Kanz,E. und Thurmayr,R. : Untersuchungen über den Staphylokokkengehalt der Luft im Operationssaal und seine Beeinflussung durch Luftdesinfektion. Bruns' Beitr.klin.Chir. 216, (1968): 115-121

140. Scott,C.C. : Laminar linear flow system of ventilation. Lancet 1,(1970): 989-992

141. Shequem,N. : Desinfektionsversuche zur Bekämpfung des Staphylokokken-Hospitalismus. Dissertation Hamburg 1963

142. Smith,H.B. and Farkas-Himsley,H.: The relationship of pathogenic coagulase-negative staphylococci to staphylococcus aureus. Canad.J.Microbiol. 15, (1969): 879-890

143. Snider,S.R. : Clean wound-infection:Epidemiology and bacteriology. Surgery 64, (1968): 728-735

144. Speers,R. and Hewitt,J.H. : Contaminations of nurses uniforms with staphylococcus aureus. Lancet 2, (1969): 233

145. Struppe,H.F. : Zum Einfluß von Schutzstoffen auf die Äthylenoxidsterilisation. Gesundheitswesen und Desinfektion 62,(1970):49-53

146. Stutz,L. : Richtige und falsche Desinfektionsmaßnahmen in Praxis und Klinik. Med.Welt 20, (1966): 1112-1119

147. Tartakow,J.J. : Hospital infection with Pseudomonas pyocyanea. Brit.med.J. 1,(1965): 252

148. Ten Cate,L. : Bakterielle Betriebskontrolle mittels Agarwürsten. Fleischwirtschaft 15, (1963): 483

149. Trillat,A. : La technique chirurgicale dans la prévention des complications septiques postopératoires. Rev.Chir.orth. 55, (1969): 228-230

150. Trüb,C.L., Kikuth,W. und Grün,L. : Untersuchungen zur Frage des Staphylokokkenhospitalismus. Krankenhaus 50, (1958): 6-11

151. Vic-Dupont,M.M. et Montsallier,J.F. : 1. Colloque européen sur l'hospitalisme. J.Méd.Lyon 48, (1967): 379

152. Vic-Dupont,M.M., Montsallier,J.F., Duval,J., Amstutz,Ph., Couland,J.P., Emile,J. et Vachon,F. : Infections iatrogènes hospitalières. Presse méd. 75, (1967): 1875-1878

153. Vilain,R. : Les principes généraux de la décontamination. Rev.Chir.orth.55, (1969): 240-248

154. Wahba,A.H. : Überlebensdauer von Pseudomonas aeruginosa im Staub. Arch.Hyg. 149, (1965): 187-190

155. Walter,A.M.und Heilmeyer,L. : Antibiotika-Fibel. Thieme,Stuttgart 1965

156. Wanner,H.U. : Untersuchungen über den Keimgehalt in der Luft von Operationssälen. Zbl. Bakt.I.Abt.Orig. 212, (1970): 354-356

157. Weeks,J. : Architecture.Aus: Infection in hospitals;epidemiology and control.Williams, R.E.O. and Shooter,R.A.,F.A.Davis, Philadelphia 1963

158. Williams,R.E.O., Blowers,R., Garrod,L.P.and Shooter,R.A. : Hospital infections: Causes and prevention. Lloyd Luke Ltd., London 1966

159. Wilson,T.S.and Stuart,R.D. : Staphylococcus albus in wound infection and in septicemia. Canad.med. Ass.J. 93, (1965): 8-16

160. Winkle,St. : Mikrobiologische und serologische Diagnostik. Fischer, Stuttgart 1955

161. Worms,R. : Staphylokokken in vivo. Münch.med. Wschr. 107, (1965): 1461-1467

162. Ziesche,H.W. : Die Wertigkeit der Standartantibiotika bei Staphylokokkeninfekten in der chirurgischen Ambulanz. Dtsch. Gesundheitswesen 22, (1967): 2471-2475

163. Zimmermann,W. : Praktische Hygiene im Krankenhaus. Dtsch. Zbl. f. Krankenpflege 12, (1968)

164. Zimmermann,W. : Hygiene im Krankenhaus. Krankenhaus-Umsch. 31, (1962)

Danksagung

Meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr.med. Dr.phil. Dipl. Chem. W. Zimmermann danke ich für die Überlassung des Themas und für anregende Diskussionen.

Lebenslauf

29.11.1943	Tag der Geburt in Memel/Ostpreußen
	Vater: Dr.med.Max Debusmann,Lebach
	Mutter:Dr.med.Marga,geb.Morgenroth
1949	Einschulung in der Volksschule
	Eppelborn/Saar
1953-1956	Realgymnasium Lebach
1956-1957	Gymnasium Wendalinum St.Wendel
1958	Ludwigsgymnasium Saarbrücken
1958-1964	Realgymnasium Traben-Trarbach/Mosel
März 1964	Abitur
1964-1966	Bundeswehr
April 1966	Beginn des Medizinstudiums
1967	Vorphysikum
1969	Physikum
März 1970	Heirat mit Karin Buchheit

Wolfram Debusmann